

08.10.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 0 月 1 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 5 1 4 4 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 5 1 4 4 9]

出 願 人 株式会社小松製作所
Applicant(s):

REC'D 02 DEC 2004

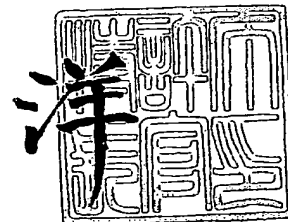
WIPO PCT

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 1 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 1 0 4 6 8

【書類名】 特許願
【整理番号】 U0-03-007
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F15B 11/02
【発明者】
 【住所又は居所】 栃木県小山市横倉新田 4 0 0 株式会社 小松製作所小山工場内
 【氏名】 溝口 周秀
【発明者】
 【住所又は居所】 栃木県小山市横倉新田 4 0 0 株式会社 小松製作所小山工場内
 【氏名】 小塚 大輔
【発明者】
 【住所又は居所】 栃木県小山市横倉新田 4 0 0 株式会社 小松製作所小山工場内
 【氏名】 池井 和則
【発明者】
 【住所又は居所】 栃木県小山市横倉新田 4 0 0 株式会社 小松製作所小山工場内
 【氏名】 堀 秀司
【発明者】
 【住所又は居所】 栃木県小山市横倉新田 4 0 0 株式会社 小松製作所小山工場内
 【氏名】 浅田 寿士
【特許出願人】
 【識別番号】 000001236
 【氏名又は名称】 株式会社小松製作所
 【代表者】 坂根 正弘
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 065629
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

油圧ポンプと、油圧ポンプから吐出された圧油によって作動するアクチュエータと、アクチュエータに接続され、油圧振動を吸収するアキュムレータと、油圧ポンプからアクチュエータに供給する圧油を制御する方向制御弁とを備えた作業車両の走行振動抑制装置において、

方向制御弁が複数のスタック弁により構成され、その 1 つがアクチュエータのボトム室およびヘッド室に接続される第 1 方向制御弁と、

第 1 方向制御弁に隣接するとともに合わせ面に互いに連通する油路を有し、かつ、アクチュエータのボトム室あるいはヘッド室のいずれかとアキュムレータ、および、当該アキュムレータに接続する反対のヘッド室あるいはヘッド室とタンクを共に連通あるいは遮断するライドコントロール弁とを備えていることを特徴とする作業車両の走行振動抑制装置。

【請求項 2】

アクチュエータの圧油を検出する圧力センサおよび／あるいは車両情報センサと、

ライドコントロール弁の連通および遮断を制御する比例制御弁と、

圧力センサおよび／あるいは車両情報センサからの信号を受けて比例制御弁にライドコントロール弁の連通開口量を制御する指令を出力するコントローラとを備えていることを特徴とする請求項 1 記載の作業車両の走行振動抑制装置。

【請求項 3】

ライドコントロール弁の開口量を制御する比例制御弁と、

当該比例制御弁にアクチュエータの圧力および／あるいは車速が大きくなるのに応じてライドコントロール弁の開口量を小さくするモジュレーション制御圧を生ずる指令を出力するコントローラとを備えていることを特徴とする請求項 1 あるいは請求項 2 記載の作業車両の走行振動抑制装置。

【請求項 4】

ライドコントロール弁が可変の開口量を備えていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 記載のいずれかの作業車両の走行振動抑制装置。

【請求項 5】

ライドコントロール弁がアクチュエータのボトム室あるいはヘッド室とアキュムレータとの圧力を同一にする位置を備えていることを特徴とする請求項 1 あるいは請求項 4 記載のいずれかの作業車両の走行振動抑制装置。

【請求項 6】

方向制御弁が、第 1 方向制御弁あるいはライドコントロール弁に隣接し、1 つのアクチュエータに多量の圧油を送給する増速弁を備えていることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 記載のいずれかの作業車両の走行振動抑制装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】作業車両の走行振動抑制装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、作業車両の走行振動抑制装置に係り、特に、作業装置が装着された作業車両で、走行時にアキュムレータにより作業装置による振動を抑制する走行振動抑制装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、作業車両の一例であるホイールローダでは、車両本体に昇降自在に取着されたブームと、ブームに回転自在に取着されたバケット等の作業部材と、ブームおよび作業部材を作動する夫々のブームシリンダおよびバケットシリンダ等からなる作業装置が車両本体に付設されており、ブームおよび作業部材を作動させて土砂の掘削、運搬、積み込み等を行っている。

【0003】

このホイールローダでは、走行時作業装置による振動を抑制するために、特許文献1に示す作業車両のダイナミックダンパが提案されている。

この作業車両のダイナミックダンパは以下のごとく形成されている。昇降シリンダ（以下、ブームシリンダという）が油圧ポンプの圧油を制御弁より受けて伸縮し、ブームを昇降している。制御弁は、ブームシリンダの負荷側油室であるヘッド側油室と負荷側油路を介して接続されるとともに、ブームシリンダの負荷保持側油室であるボトム側油室と負荷保持側油路を介して接続されている。

【0004】

負荷側油路および負荷保持側油路の中途部からは、夫々、負荷側分岐油路および負荷保持側分岐油路が分岐されると共に、負荷側分岐油路および負荷保持側分岐油路に設けられたダイナミックダンパを選択する切換弁および可変絞り装置を介してアキュムレータに接続されている。

切換弁は、電磁弁とされ、負荷側分岐油路が油タンクに、また負荷保持側分岐油路が可変絞り装置を介してアキュムレータに断続自在に接続されている。切換弁は、非通電時にはスプリングにより付勢されて遮断位置に、また、通電時には接続位置とされている。

【0005】

可変絞り装置は絞り開度を複数段階で調整可能な絞り装置であり、複数の絞りと絞り選択用の切換弁より形成されている。絞り選択用の切換弁は、電磁弁とされ、例えば、非通電時にはスプリングにより付勢されて大きい絞り開度を、また、通電時には切り換わって小さい絞り開度を選択している。切換弁および絞り選択用の切換弁はコントローラにより制御されている。

【0006】

コントローラは、圧力センサにより検出されたブームシリンダのボトム側油室の油圧がアキュムレータの最低許容圧力以上で、且つ、アキュムレータの最大許容圧力以下の時のみ、切換弁を接続位置とする。また、コントローラは、上記油圧が設定圧以上の時のみ、絞り選択用の切換弁の位置を選択している。

設定圧は、装着される作業装置の最小質量と、積載物を含む作業装置の最大質量との間の適当な設定質量、例えば、最小質量と最大質量との和の $1/2$ として設定されている。

【0007】

上記の構成において、ホイールローダの走行時には、車両本体のピッチング、バウンシング等の振動を防止する場合ために、制御弁を中立位置にするとともに、切換スイッチをオン操作してダイナミックダンパを作動させながら走行する。

この状態で、走行すると、路面の状況、車両の加速、減速に応じて作業装置が振動してブームが上下方向に揺動しようとし、ブームを保持するブームシリンダのボトム側油室内の油圧に変動が生ずる。

このとき、油圧は圧力センサにより検出されるが、この油圧がアキュムレータの最低許容圧力以上で、かつ、最大許容圧力以下の時のみ、コントローラは切換弁に指令を出力してアキュムレータとの接続位置としている。

【0008】

また、この油圧がアキュムレータの最低許容圧力以上で設定圧以下のときに、コントローラは絞り選択用の切換弁の位置を大きい絞りのままとし、また、油圧がアキュムレータの最低許容圧力以上で設定圧以下のときに、絞り選択用の切換弁の位置を切り換えて小さい絞りとし、プームシリンダのボトム側油室が、切換弁と絞り選択用の切換弁とを介してアキュムレータに接続される。

アキュムレータは、絞りを介してプームシリンダのボトム側油室の圧油を出入させ、アキュムレータのばね作用と絞りによる抵抗とにより、プームの振動を減衰している。

【0009】

【特許文献1】特開 2001-200804 号公報（第3頁、第4頁、第1図）

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0010】**

ところが、特許文献1の作業車両のダイナミックダンパにおいては、ダイナミックダンパを選択する切換弁と、絞り選択用の切換弁との2個の電磁弁が用いられ、この電磁弁が制御弁から離間した位置に別置にされているため、制御弁とプームシリンダとを接続する配管から分岐した配管が必要になっている。

このため、配管の本数が増加すると共に、その配管の場積が増加して配管の取り付けが困難になり、また2個の電磁弁と複数の絞りを必要とするため部品点数が増しており、価格が増している。

【0011】

ホイールローダの走行時において、切換スイッチをオン操作すると、プームシリンダのボトム側油室が、切換弁と絞り選択用の切換弁とを介してアキュムレータに接続される。

このとき、装着される作業装置の質量と積載物の質量との和がアキュムレータの設定圧よりも離れている場合、例えば、アキュムレータの油圧がプームシリンダの油圧よりも大きい場合にはプームシリンダが伸長してプームが上昇し、かつ、アキュムレータの油圧がプームシリンダの油圧よりも小さい場合にはプームシリンダが縮小してプームが下降するというオペレータにとって予期せぬプームの昇降が生ずる。

【0012】

また、走行振動抑制装置においては、走行時に急激に石等に乗る上げるために瞬間流量が大きくなり、このときの大流量の瞬間流量を流すために低い圧力損失の油圧装置が要望されている。また、走行振動抑制装置は、作業装置による振動発生時の衝撃を小さくするため応答性が良く、かつ、作業部材の積載質量により生ずるプームシリンダのボトム側油室の大きい油圧差に対応できる開口面積、あるいは、アクチュエータの設定圧を広い範囲に簡単に変更できることが要望されている。

また、ホイールローダ等では、例えば、プームの突き上げ時には応答性が良くボトム側油室よりアキュムレータに迅速に圧油を吸収してプームを上昇させ、かつ、下降時にはゆっくりアキュムレータからボトム側油室に圧油を供給して短時間にプームの振動を抑制することが要望されている。

【0013】

本発明は上記の問題点に着目してなされたもので、振動するアクチュエータ用の方向制御弁に接してアキュムレータとアクチュエータとを接続するライドコントロール弁を設け、そのライドコントロール弁を比例制御弁により制御し、簡単な構成で、応答性良く、振動を抑制する走行振動抑制装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0014】**

上記目的を達成するために、第1発明は、油圧ポンプと、油圧ポンプから吐出された圧

油によって作動するアクチュエータと、アクチュエータに接続され、油圧振動を吸収するアキュムレータと、油圧ポンプからアクチュエータに供給する圧油を制御する方向制御弁とを備えた作業車両の走行振動抑制装置において、方向制御弁が複数のスタック弁により構成され、その1つがアクチュエータのボトム室およびヘッド室に接続される第1方向制御弁と、第1方向制御弁に隣接するとともに合わせ面に互いに連通する油路を有し、かつ、アクチュエータのボトム室あるいはヘッド室のいずれかとアキュムレータ、および、当該アキュムレータに接続する反対のヘッド室あるいはヘッド室とタンクを共に連通あるいは遮断するライドコントロール弁とを備えた構成としている。

【0015】

第2発明は、アクチュエータの圧油を検出する圧力センサおよび／あるいは車両情報センサと、ライドコントロール弁の連通および遮断を制御する比例制御弁と、圧力センサおよび／あるいは車両情報センサからの信号を受けて比例制御弁にライドコントロール弁の連通開口量を制御する指令を出力するコントローラとを備えた構成としている。

【0016】

第3発明は、ライドコントロール弁の開口量を制御する比例制御弁と、当該比例制御弁にアクチュエータの圧力および／あるいは車速が大きくなるのに応じてライドコントロール弁の開口量を小さくするモジュレーション制御圧を生ずる指令を出力するコントローラとを備えた構成としている。

【0017】

第4発明は、ライドコントロール弁が可変の開口量を備えた構成としている。

【0018】

第5発明は、ライドコントロール弁がアクチュエータのボトム室あるいはヘッド室とアキュムレータとの圧力を同一にする位置を備えた構成としている。

【0019】

第6発明は、方向制御弁が、第1方向制御弁あるいはライドコントロール弁に隣接し、1つのアクチュエータに多量の圧油を送給する増速弁を備えた構成としている。

【発明の効果】**【0020】**

第1発明によると、振動するアクチュエータ用の方向制御弁にライドコントロール弁を接して配設するとともに、方向制御弁とライドコントロール弁との合わせ面に連通する油路を備えているため、従来のごとく方向制御弁とアクチュエータとを接続する配管のみで良くなり、本数の増加がなくなると共に、配管の取り付けが容易になっている。

また、前記により配管をなくしているため圧力損失が小さくなり、瞬間流量を大きくできるので応答性が良くなるとともに、振動発生時の衝撃を小さくできる。また、ライドコントロール弁は、その1つのスプールで、アキュムレータのチャージ、および、アキュムレータとアクチュエータとの連通あるいは遮断をできて、構成が簡単となっている。

【0021】

第2発明によると、アクチュエータとアキュムレータとの連通および遮断するライドコントロール弁が1個の比例制御弁により制御されているため、部品点数が減少し、安価にできる。また、比例制御弁がライドコントロール弁に取着されているため配管が不要になり、部品点数が減少して安価にできるとともに、油漏れを少なくできる。

また、アクチュエータの圧油が圧力センサおよび／あるいは車両情報センサにより検出され、その圧力に応じてコントローラが比例制御弁に指令を出力してライドコントロール弁を制御しているため、上昇時にアクチュエータからアキュムレータに迅速に圧油を送給して吸収し、かつ、下降時にゆっくりアキュムレータからアクチュエータに圧油を排出して短時間にブームの振動を抑制することができる。

【0022】

第3発明によると、ライドコントロール弁の開口量がモジュレーション制御圧により制御されているため、作業部材の積載質量により生ずるアクチュエータの大きい油圧差に対応できる開口面積を広い範囲に簡単に変更できて、ほぼ同一の振動抑制がえられる。また

、アキュムレータに過大な衝撃圧が作用することが少なくなり耐久性が向上する。また、モジュレーション制御圧は電磁式比例制御弁により制御されているため、設定の自由度が増している。

【0023】

第4発明によると、ライドコントロール弁が可変の開口量を備えていることにより、アクチュエータの圧力および／あるいは車速等の車両情報に対してより適合した振動抑制が得られる。

【0024】

第5発明によると、ライドコントロール弁がアクチュエータとアキュムレータとの圧力を同一にするため、作業部材の積載質量により生ずるアクチュエータの大きい油圧差に対応できるアキュムレータの圧力を広い範囲に簡単に変更できる。

また、従来のごとく、アキュムレータの圧力を受けてアクチュエータの予期せぬ伸縮がなくなり、運転性が向上する。

【0025】

第6発明によると、方向制御弁あるいはライドコントロール弁に隣接して増速弁が備えられているため、ライドコントロール弁が大流量の瞬間流量を少ない圧力損失で流すことができるので中型および大型の作業車両においても振動抑制が効率良くできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明に係る走行振動抑制装置の実施形態について図面を参照して説明する。

先ず、実施例の走行振動抑制装置を用いたホイールローダについて説明する。図1は走行振動抑制装置を搭載したホイールローダの側面概略図、図2は走行振動抑制装置の構成図、図3は走行振動抑制装置の油圧回路、図4はブーム用方向制御弁（第1方向制御弁）の断面図、図5はライドコントロール弁の中立時の断面図、図6はライドコントロール弁と制御部の回路図、図7はライドコントロール弁のフルストローク時の断面図、図8は方向制御弁の平面断面図、図9はブーム増速弁の側面断面図、図10はライドコントロール弁のストロークと開口面積を説明する図、図11はライドコントロール弁のタイムチャート図である。

【0027】

以下では、ブーム用とバケット用の2個の方向制御弁とアクチュエータを図示し、ブーム関係を第1として第1方向制御弁がブーム用方向制御弁、第1アクチュエータがブームシリンダとして記述している。

【0028】

図1において、ホイールローダ1は、車両本体2と、車両本体2の前部に取着された作業装置3とから構成されている。車両本体2は、前フレーム5と後フレーム6等からなる車体7と、キャビン8等からなっている。

作業装置3は、前フレーム5の枢支軸9により昇降自在に枢支された左右一対のブーム10と、前フレーム5と各ブーム10間に介装されブーム10を昇降する左右一対のブームシリンダ11と、ブーム10の前端部に回動自在に枢支された作業部のバケット13と、前フレーム5とバケット13間に介装されバケット13を回動するバケットシリンダ15等からなっている。

【実施例1】

【0029】

図2は第1実施例の走行振動抑制装置20の構成図、および、図3は第1実施例の走行振動抑制装置20の油圧回路図を示す。

図2において、ホイールローダ1に用いられる走行振動抑制装置20は、主に、油圧ポンプ21、タンク23、方向制御弁25、ブームシリンダ11、アキュムレータ27等からなっている。

【0030】

この走行振動抑制装置20は、油圧ポンプ21がタンク23より油を吸引して圧油とし

て方向制御弁 25 に供給し、方向制御弁 25 がパイロット圧により切り換えられてブームシリンダ 11 に供給しブーム 10 を作動させるとともに、走行時に車体 7 の振動を受けて発生するブームシリンダ 11 の油圧がアキュムレータ 27 に供給され、アキュムレータ 27 が油圧を吸収・減衰してブーム 10 および車体 7 の振動を抑制している。また、方向制御弁 25 は油圧ポンプ 21 の圧油をバケットシリンダ 15 に給排して伸縮させている。

【0031】

図 2、図 3 において、方向制御弁 25 は、少なくとも、第 1 方向制御弁のブーム用方向制御弁 29（以下、ブーム用弁 29 という）、バケット用方向制御弁 30（以下、バケット用弁 30 という）、ライドコントロール弁 31（以下、ライド弁 31 という）を有するスタック弁として一体に形成されており、バケット用弁 30 とブーム用弁 29、ブーム用弁 29 とライド弁 31 とはそれぞれ隣接して配設されている。なお、図 3 においてはバケット用弁 30 は図示を省略してある。

ライド弁 31 は、作動時にブームシリンダ 11 のボトム室 11a とアキュムレータ 27 とを、また、ブームシリンダ 11 のヘッド室 11b とタンク 23 とを接続し、ホイールローダ 1 の走行時にブームシリンダ 11 を伸縮させ、ボトム室 11a に発生する油圧を吸収・減衰すると共に、ヘッド室 11b とタンク 23 との間で油を給排している。

【0032】

また、方向制御弁 25 は、車両が大きくなったときにブーム 5 を迅速に作動させるブーム増速弁 33 が付設されている。ブーム増速弁 33 は、バケットの積載容量が大きくなり、これを作動するブームシリンダ 11 の直径が太くなくても、抵抗を少なくして圧油を供給できるようにしている。ブーム増速弁 33 はブーム用弁 29 とともに作動して油圧ポンプ 21 の圧油をブームシリンダ 11 に供給すると共に、ブームシリンダ 11 の油をタンク 23 に戻している。このブーム増速弁 33 はライド弁 31 に隣接して配設されている。

また、方向制御弁 25 は、クロズドセンタで、かつ、それぞれのブーム用弁 29 およびバケット用弁 30 がポンプ用配管 35 により油圧ポンプ 21 に並列に接続され、パラレル弁として形成されている。

【0033】

ブーム用弁 29 は、ブーム用ボトム配管 37a によりブームシリンダ 11 のボトム室 11a に、また、ブーム用ヘッド配管 37b によりブームシリンダ 11 のヘッド室 11b に接続されている。

バケット用弁 30 は、バケット用ボトム配管 39a によりバケットシリンダ 15 のボトム室 15a に、また、バケット用ヘッド配管 39b によりバケットシリンダ 15 のヘッド室 15b に接続されている。ライド弁 31 は、アキュムレータ用配管 40 によりアキュムレータ 27 に接続されている。ブーム増速弁 33 は、ブーム用増速配管 41 によりブーム用ボトム配管 37a に接続されている。

【0034】

ブーム用弁 29、ライド弁 31 およびブーム増速弁 33 には、詳細は後述するが、それぞれ隣接する合わせ面にブームシリンダ 11 およびタンク 23 に接続する油路が設けられている。

これにより、例えば、アキュムレータ 27 は、ライド用配管 40、ライド弁 31、ブーム用弁 29 とブーム用ボトム配管 37a、ブーム増速弁 33 およびブーム用増速配管 41 を介してブームシリンダ 11 のボトム室 11a に接続されている。

【0035】

図 3、図 4 において、ブーム用弁 29 は、4 位置切換弁により形成されるとともに、弁本体 45 のスプール孔 45a にスプール 46 が摺動自在に枢密に遊嵌されている。

弁本体 45 の両端部には、操作レバー等により操作される圧力比例減圧弁 47 のパイロット圧を受けるパイロット室 49a、49b が形成されている。

パイロット室 49a、49b は、その一方側の内部に圧力比例減圧弁 47 からパイロット圧を受けるとともに、反対側のパイロット室 49a、49b の油が圧力比例減圧弁 47 を経てタンク 23 に戻され、スプール 46 を図示の左右方向に摺動させている。

【0036】

ブーム用弁 29 は、油圧ポンプ 21 の圧油をポンプポート 45 b に受けるとともに、パイロット室 49 a、49 b のいずれかにパイロット圧を受けてスプール 46 が切り換わり、スプール 46 を経て上げポート 45 c からブーム用ボトム配管 37 a によりブームシリンダ 11 のボトム室 11 a に、または、下げポート 45 d からブーム用ヘッド配管 37 b によりブームシリンダ 11 のヘッド室 11 b に送給している。

また、ブームシリンダ 11 からの戻り油は下げポート 45 d あるいは上げポート 45 c で受けるとともに、タンクポート 45 e、45 f からタンク 23 に戻し、上記よりブーム 10 を昇降する。

【0037】

また、ブーム用弁 29 は、中立位置 (N)、上昇位置 (H)、下降位置 (L)、浮位置 (F) とを有している。中立位置 (N) は、ブームシリンダ 11 のボトム室 11 a にブーム用ボトム配管 37 a を介して接続される上げポート 45 c、および、ヘッド室 11 b にブーム用ヘッド配管 37 b を介して接続される下げポート 45 d をスプール 46 で閉じており、ブームシリンダ 11 の作動を停止している。

上昇位置 (H) は、スプール 46 がパイロット圧を上げ用パイロット室 49 a に受けて切り換わり、上げポート 45 c からブームシリンダ 11 のボトム室 11 a に送給するとともに、ヘッド室 11 b の油を下げポート 45 d からタンクポート 45 f を経てタンク 23 に戻し、ブームシリンダ 11 を伸長させてブーム 10 を上昇させる。

【0038】

下降位置 (L) は、スプール 46 がパイロット圧を下げ用パイロット室 49 b に受けて切り換わり、下げポート 45 d からヘッド室 11 b に送給するとともに、ボトム室 11 a の油を上げポート 45 c からタンクポート 45 e を経てタンク 23 に戻し、ブームシリンダ 11 を縮小させてブーム 10 を下降させる。

浮位置 (F) は、更に大きなパイロット圧を下げ用パイロット室 49 b に受けてスプール 46 が切り換わり、上げポート 45 c、下げポート 45 d、タンクポート 45 e とを接続し、ブームシリンダ 11 を外力に応じて自由に伸縮させてブーム 10 を浮動させる。

【0039】

図 3、図 5、図 6 において、ライド弁 31 は、2 位置切換弁により形成されるとともに、ライド弁本体 51 のスプール孔 51 a にライド用スプール 53 が摺動自在に枢密に遊嵌されている。

ライド弁本体 51 の一端側にはバネ室 55 が、また他端側にはライド弁用制御部 56 が形成されている。ライド弁用制御部 56 は、ライド用スプール 53 の一端部を内包する制御室 56 a と、制御室 56 a に圧油を供給する比例制御弁 56 b により形成されている。比例制御弁 56 b は制御室 56 a のケース 56 c の外方に着脱自在に取着されており、小型化されるとともに、整備性を向上している。

【0040】

比例制御弁 56 b は、コントローラ 57 および制御用ポンプ 59 に接続されており、比例制御弁 56 b がコントローラ 57 からの指令を受けて作動し、制御用ポンプ 59 の油を制御圧として制御室 56 a に送給している。

制御室 56 a の制御圧は、ライド用スプール 53 をばね 55 a に抗して押し、ライド弁 31 を油圧ポンプ 21 とアクチュエータ 27 を接続する走行振動抑制装置 20 の非作動の (A) 位置と、アクチュエータ 27 とブームシリンダ 11 のボトム室 11 a を接続する走行振動抑制装置 20 の作動位置 (B) との間で切り換えている。

【0041】

図 5、図 7、図 8 において、ライド弁本体 51 は、その合わせ面 W a がブーム用弁 29 の弁本体 45 に接して配設されるとともに、その内部にボトム用ポート 51 b、ヘッド用ポート 51 c、タンク用ポート 51 d、アキュムレータ用ポート 51 e、チャージ用ポート 51 f、ポンプ用ポート 51 g、ポート間通路 51 h、連絡ポート 51 i が形成されている。

ボトム用ポート 51b は、ポート間通路 51h を介して連絡ポート 51i に接続されるとともに、合わせ面 Wa を貫通する供給油用油路 61 によりブーム用弁 29 の上げポート 45c に接続されている。ボトム用ポート 51b は、非作動時にはライド用スプール 53 により閉塞され、また、作動時にはブームシリンダ 11 のボトム室 11a をポート間通路 51h、連絡ポート 51i、ライド用スプール 53 およびアキュムレータ用ポート 51e を経てアキュムレータ 27 に接続している。また、ボトム用ポート 51b は、作動時に供給油用油路 61 とブーム用弁の上げポート 45c、ブーム用ボトム配管 37a を介してブームシリンダ 11 のボトム室 11a に接続している。

【0042】

ヘッド用ポート 51c は、合わせ面 Wa を貫通する戻り油用油路 62 によりブーム用弁の下げポート 45d に接続されている。ヘッド用ポート 51c は、非作動の (A) 位置ではライド用スプール 53 により閉塞され、作動の (B) 位置ではライド用スプール 53 を経てタンク用ポート 51d に接続している。また、ヘッド用ポート 51c は、作動時に戻り油用油路 62 とブーム用弁の下げポート 45d、ブーム用ヘッド配管 37b を介してブームシリンダ 11 のヘッド室 11b に接続している。

【0043】

アキュムレータ用ポート 51e は、アキュムレータ用配管 40 によりアキュムレータ 27 に接続されており、非作動時にはライド用スプール 53 を経てチャージ用ポート 51f に接続 (図 5 の矢印 Va) されてチャージ圧を受け、また、作動時にはライド用スプール 53 を経てボトム用ポート 51b に接続 (図 7 の矢印 Vb) されてアキュムレータ 27 とブームシリンダ 11 のボトム室 11a とを接続している。

チャージ用ポート 51f はチェック弁 65 とチャージ用減圧弁 66 を介して油圧ポンプ 21 に接続されて圧油を受けている。また、チャージ用ポート 51f は、非作動時には矢印 Va に示すごとくライド用スプール 53 を経てアキュムレータ用ポート 51e に接続され、また、作動時にはライド用スプール 53 により閉塞されている。

【0044】

チャージ用減圧弁 66 は、非作動時にアキュムレータ 27 の圧力が設定圧以下になったときに、油圧ポンプ 21 の圧油をアキュムレータ 27 に蓄圧し、アキュムレータ 27 を設定圧にしている。

チャージ用減圧弁 66 とチェック弁 65 とは一体で形成されると共にライド弁本体 51 の図示の下面に取着され、ポンプ用ポート 51g とチャージ用ポート 51f とを接続している。

ポンプ用ポート 51g は、ブーム用弁 29 のポンプポート 45b とともに方向制御弁 25 のポンプ用油路 67 (図 3 に示す) に並列に接続されており、ポンプ用油路 67 はポンプ用配管 35 を介して油圧ポンプ 21 に接続されている。

【0045】

図 3、図 9 において、ブーム増速弁 33 は、3 位置切換弁により形成されており、増速用弁本体 71 のスプール孔 71a に増速用スプール 74 が摺動自在に枢密に遊嵌されている。

増速用弁本体 71 の両端部には、操作レバー等により操作される圧力比例減圧弁 47 (図 4 に示す) のパイロット圧を受けるパイロット室 75a、75b が形成されている。一方のパイロット室 75a にはばね 75c が配設されており、ブーム増速弁 33 を中立位置 (N) に保持している。このパイロット室 75a、75b には、ブーム用弁 29 のパイロット室 49a、49b に作用する圧力比例減圧弁 47 のパイロット圧が同時に作用し、増速用スプール 74 をばね 75c に抗して切り換えている。

【0046】

増速用弁本体 71 は、その合わせ面 Wb (図 2 と図 8 に示す) がライド弁 31 のライド弁本体 51 に接して配設されるとともに、内部に増速用ポンプポート 71b、増速用ポート 71c、増速用ブームポート 71d、増速用タンクポート 71e (図 3 と図 9 に示す) が形成されている。

増速用ポンプポート 71b は、ライド弁 31 のポンプ用ポート 51g とブーム用弁 29 のポンプポート 45b とともに方向制御弁 25 のポンプ用油路 67 (図 3 に示す) に並列に接続されており、ポンプ用油路 67 はポンプ用配管 35 を介して油圧ポンプ 21 に接続されている。

【0047】

増速用ポート 71c は、非作動時には増速用スプール 74 により閉塞され、作動時にはチェック弁 72 を介して増速用ブームポート 71d と増速用油路 73 に接続されると共に、ブーム用増速配管 41 を経てブームシリンダ 11 のボトム室 11a に接続している。

増速用ブームポート 71d は、合わせ面 Wb を貫通する増速用油路 73 (図 8 に示す) によりライド弁 31 のボトム用ポート 51b に接続されており、非作動時には増速用スプール 74 により閉塞され、作動時である増速上げ時にはチェック弁 72 と増速用ポート 71c と増速用スプール 74 を経て増速用ポンプポート 71b に接続している。

【0048】

上記において、例えば、増速用のパイロット室 75a とブーム用弁 29 のパイロット室 49a とがパイロット配管 77a により接続されており、パイロット室 49a がブーム 5 の上げのパイロット圧を受けてブーム用弁 29 を上昇位置 (H) に切り換えると、同時に、パイロット室 75a が前記パイロット圧を受けてブーム増速弁 33 を上げ位置 (Hu) に切り換えている。

これにより、ブーム増速弁 33 は増速用ポンプポート 71b と増速用ポート 71c とが増速用スプール 74 を介して接続され、油圧ポンプ 21 の吐出油が増速用ポンプポート 71b から増速用ブームポート 71d、ブーム用増速配管 41 とブーム用ボトム配管 37a を経てブームシリンダ 11 のボトム室 11a に送給される。また、同時に増速用ブームポート 71d はライド弁 31 を経てブーム用弁 29 の上げポート 45c に接続されているため、油圧ポンプ 21 の圧油はブーム増速弁 33 とブーム用弁 29 とに適宜分配されてブームシリンダ 11 のボトム室 11a に送給される。

【0049】

また、増速用のパイロット室 75b とブーム用弁 29 のパイロット室 49b とがパイロット配管 77b により接続されており、パイロット室 49b がブーム 5 の下げのパイロット圧を受けてブーム増速弁 33 を下げ位置 (Ld) に切り換えると、同時に、パイロット室 75b が前記パイロット圧を受けてブーム増速弁 33 を下げ位置 (Ld) に切り換える。これにより、ブーム増速弁 33 は増速用タンクポート 71e が増速用スプール 74 を介して増速用ブームポート 71d に接続される。

増速用ブームポート 71d は、増速用油路 73、ライド弁 31 のボトム用ポート 51b、供給油用油路 61 を介して上げポート 45c に接続されている。

【0050】

ブームシリンダ 11 のボトム室 11a の戻り油は、ブーム用ボトム配管 37a とブーム用増速配管 41 からブーム用弁 29 の上げポート 45c に入り、上げポート 45c から前記供給油用油路 61、ボトム用ポート 51b、増速用油路 73 を経て増速用ブームポート 71d に入り、増速用ブームポート 71d から増速用スプール 74 を介して増速用タンクポート 71e に戻される。

また、同時にブーム用弁 29 の上げポート 45d はスプール 46 を介してタンクポート 45f に接続されているため、ブームシリンダ 11 のボトム室 11a の戻り油は、ブーム増速弁 33 とブーム用弁 29 とに適宜分配されてタンク 23 に戻される。

【0051】

次に、第 1 走行振動抑制装置 20 の作動について説明する。

まず、図 5、図 6、図 7、図 10、図 11 を用いてライド弁 31 の作動について説明し、次にホイールローダ 1 について第 1 走行振動抑制装置 20 の振動抑制について説明する。

【0052】

図 6、図 10 において、コントローラ 57 から指令が出力されない非作動時には、比例

制御弁 56b はライド弁 31 の制御室 56a をタンク 23 に接続して制御圧を低圧にしている。ライド弁 31 はライド用スプール 53 がばね 55a により押されてストロークを零 (S0) とし、このときには、チャージ用ポート 51f とアキュムレータ用ポート 51e とが開口面積 A1 で接続されている。これにより、ライド弁 31 は、非作動時に、油圧ポンプ 21 の圧油をチャージ用減圧弁 66 で設定されたチャージ圧に減圧し、ライド用スプール 53 の開口面積 A1 を経てアキュムレータ 27 に送り蓄圧している。

【0053】

作動時には、コントローラ 57 は、図 11 (a) に示すように、時刻 T1 で比例制御弁 56b に制御電流を順次増加して出力している。比例制御弁 56b はコントローラ 57 の指令を受けて制御室 56a とタンク 23 との接続を閉じると共に、ライド弁 31 の制御室 56a と制御用ポンプ 59 とを接続して制御圧を漸次高圧にしている。

これにより、ライド弁 31 はライド用スプール 53 がばね 55a に抗して制御圧により押されて図 11 (b) に示すようにストロークを増していき、図 10 の一点鎖線で示すようにストローク S1 で、また、図 11 (c) に示すように時刻 T2 でチャージ用ポート 51f からアキュムレータ用ポート 51e への開口面積を零 (A0) とし、それ以降も零 (A0) を維持している。

【0054】

時刻 T2 から時刻 T4 では、コントローラ 57 は、制御電流を更に増加させ、ライド用スプール 53 がばね 55a に抗して制御圧により押されてストロークを増していく。この時、ライド用スプール 53 の切換速度は、コントローラ 57 から比例制御弁 56b に出力する制御電流により制御されているため、切換速度を設定する自由度が増している。

また、時刻 T2 から時刻 T3 では、ライド用スプール 53 は、図 10、図 11 (d)、(e) に示すように、アキュムレータ用ポート 51e とボトム用ポート 51b との開口面積が A3、および、ヘッド用ポート 51c とタンク用ポート 51d との開口面積が A4 に順次増加している。

【0055】

時刻 T4 までの途中の時刻 T3 では、開口面積 A3 および開口面積 A4 が一定値となり、また、時刻 T3 から時刻 T4 までは更に制御電流が増して、時刻 T4 ではコントローラ 57 から出力される制御電流が一定値になっている。

これにより、ライド弁 31 のスプール 53 は、設定された所定量のストロークが得られて、最大時の開口面積 A3 および開口面積 A4 が確実に得られる。

【0056】

走行が終わると、オペレータは必要に応じて図示しないスイッチを時刻 T5 で OFF へ操作する。コントローラ 57 は、図 11 (a) に示すように、比例制御弁 56b への制御電流を順次減少して出力し、比例制御弁 56b の制御圧は順次減少する。時刻 T6 で、減少した制御電流が時刻 T3 の制御電流と同じ値になると、ばね 55a の戻し力が制御圧による押し付け力よりも大きくなり、ライド用スプール 53 は戻り始める。

【0057】

これにより、時刻 T6 から時刻 T7 では、ライド用スプール 53 は、図 11 (d)、(e) に示すように、アキュムレータ用ポート 51e とボトム用ポート 51b の開口面積 A3、および、ヘッド用ポート 51c とタンク用ポート 51d の開口面積 A4 を順次減少し、時刻 T7 のストローク S1 では開口面積を零 (A0) としている。

更に、ライド用スプール 53 がばね 55a により戻されると、時刻 T7 から時刻 T8 では、図 10、図 11 (c) に示すように、チャージ用ポート 51f とアキュムレータ用ポート 51e との開口面積を零から増加させている。時刻 T8 では、ストロークが零となり、当初の開口面積 A1 に戻る。

【0058】

次に、第 1 走行振動抑制装置 20 を用いたホイールローダ 1 の振動抑制について説明する。

ホイールローダ 1 が掘削作業を行なうときには、図示しないスイッチを OFF 操作して

おき、コントローラ 57 は比例制御弁 56 b に制御電流を出力せずに、ライド弁 31 の制御室 56 a とタンク 23 とを接続して制御圧を低圧にしている。ライド弁 31 は、ばね 55 a により (B) 位置に留まり、ブームシリンダ 11 のボトム室 11 a およびヘッド室 11 b を遮断している。

ブームシリンダ 11 のボトム室 11 a はブーム用弁 29 とブーム増速弁 33 に、また、ヘッド室 11 b はブーム用弁 29 に接続されている。この状態で、ブーム用弁 29 が操作されることにより、油圧ポンプ 21 の圧油がブーム用弁 29 とブーム増速弁 33 によりブームシリンダ 11 に給排されて、ブームシリンダ 11 が伸縮して掘削作業が行なえる。

【0059】

走行時には、路面の起伏に応じて振動抑制するときに図示しないスイッチを ON 操作して、コントローラ 57 から比例制御弁 56 b に制御電流を出力し、比例制御弁 56 b は制御室 56 a とタンク 23 との接続を閉じると共に、ライド弁 31 の制御室 56 a と制御用ポンプ 59 とを接続して制御圧を高圧にしている。

これにより、ライド弁 31 のライド用スプール 53 は設定された所定量のストロークが得られて、アキュムレータ 51 とブームシリンダ 11 のボトム室 11 a とが最大時の開口面積 A3 で、また、ブームシリンダ 11 のヘッド室 11 b とタンク 23 とが最大時の開口面積 A4 で接続される。

【0060】

ライド弁 31 を切り換えた状態で、ホイールローダ 1 がエンジンからの駆動力により車輪を回転させることにより走行する。この状態で走行すると、路面の起伏、加速、あるいは、減速により車体 7 が振動し、これに伴って作業装置 3 を支持しているブーム 10 が上下方向に回転しようとし、ブーム 10 を支持しているブームシリンダ 11 のボトム室 11 a の油に圧力変動が生ずる。

このブームシリンダ 11 のボトム室 11 a は、ブーム用ボトム配管 37 a からブーム用弁 29 の弁本体 45 の供給油用油路 61 を経て隣接している抵抗の小さいライド弁 31 に流れるため圧力損失が少なくなり、瞬間に多量の流体を流すことができる。これにより、ブームシリンダ 11 のボトム室 11 a とアキュムレータ 27 との間では、迅速に圧油を給排できて振動抑制を早くできる。

【0061】

また、ブーム増速弁 33 が併用されている場合には、ブームシリンダ 11 のボトム室 11 a は、ブーム用ボトム配管 37 a からブーム用弁 29 の弁本体 45 の供給油用油路 61 を経て隣接しているライド弁 31 に、および、ブーム用ボトム配管 37 a とブーム用増速配管 41 から隣接している増速用弁本体 71 の増速用油路 73 を経てライド弁 31 に、両方から流れるため圧力損失が少なくなり、更に瞬間に多量の流体を流すことができる。

これにより、振動の大きい中型、大型のホイールローダ 1 の場合でも、ブームシリンダ 11 のボトム室 11 a とアキュムレータ 27 との間では、更に迅速に圧油を給排できて振動抑制を早くできる。

なお、上記では、アキュムレータ 51 とブームシリンダ 11 が最大時の開口面積 A3 で、また、ブームシリンダ 11 とタンク 23 とが最大時の開口面積 A4 で接続されている例で説明したが、その途中の開口面積でライド弁 31 を停止しても良い。

【実施例 2】

【0062】

次に、第 2 実施例の第 2 走行振動抑制装置 20 A について説明する。図 12 から図 16 は第 2 走行振動抑制装置 20 A の一部を示し、図 12 は第 1 ライドコントロール弁 31 A (以下、第 1 ライド弁 31 A という) の側面断面図、図 13、図 14 はスプール部を示す一部断面図で、図 13 はハーフストローク時を、図 14 はフルストローク時を示し、図 15 は第 1 ライド弁 31 A と制御部の回路図、図 16 は第 1 ライド弁 31 A のストロークと開口面積を説明する図、図 17 はタイムチャート図を示す。

なお、第 2 走行振動抑制装置 20 A は、第 1 実施例の第 1 走行振動抑制装置 20 に対し、主に、第 1 ライド弁 31 A が異なっており、第 1 実施例と同一部品には同一符号を付

している。

【0063】

図15において、第2走行振動抑制装置20Aでは、第1ライド弁31Aが3位置切換弁で形成されるとともに、ブームシリンダ11のボトム室11aの圧力を検出するためにブーム用圧力センサ81が、また、アキュムレータ27にはその圧力を検出するためにアキュムレータ用圧力センサ82が設けられている。また、第1コントローラ57aは、両圧力センサ81、82からの信号を受けて比例制御弁56bに詳細を後述する指令を出力する。

第1ライド弁31Aは、第1実施例であるライド弁31の非作動の(A)位置と作動の(B)位置の間にアキュムレータ用ポート51eとタンク用ポート51dを接続する(C)位置を追加している。

【0064】

図12に示すように、第1ライド用スプール53Aは、スプール中央部に第1切欠53dが円周方向の均等位置に4個設けられている。第1切欠53dは、非作動の(A)位置で、アキュムレータ用ポート51eとチャージ用ポート51fとを図16に示すように開口面積A1で接続している。

また、第1ライド用スプール53Aは、第1切欠53dと同一箇所でも円周方向の異なる位置にドレン孔53eが設けられており、このドレン孔53eはスプールの他方の制御室56a側で他端の孔53fとしてタンク用ポート51dに向けて設けられている。また、ドレン孔53eは、図12に示す(A)位置では、弁本体のランド51hの幅内に設けられており、ドレン孔53eは弁本体のランド51hにより閉塞されている。

【0065】

ドレン孔53eは、図13に示す第1ライド用スプール53Aの移動途中のハーフストロークShでは、アキュムレータ用ポート51eに開口するとともに、他端の孔53fがタンク用ポート51dに開口しており、アキュムレータ27の圧油をタンク23に排出している。

更に、第1ライド用スプール53Aは、スプールの他方の制御室56a側に、弁本体のランド51jの幅を超えた第2切欠53gが設けられている。第2切欠53gは(A)位置では、ランド51jにより閉塞される。図14に示すフルストロークでは、第2切欠53gはヘッド用ポート51cとタンク用ポート51dとを接続している。また、図14のフルストロークでは、ドレン孔53eは他端の孔53fが弁本体のランド51jにより閉塞されている。

【0066】

これにより、アキュムレータ用ポート51eが弁本体のランド51jにより閉塞されると共に、ブームシリンダ11のヘッド室11bとタンク23とが第2切欠53gを介して接続され、ヘッド室11bとタンク23との間で油を移動可能にしている。

なお、第2実施例の場合では、アキュムレータ27は、作業装置3の質量による油圧と、バケットに積載する土砂の質量による油圧との和の最大圧力以上の油圧を蓄圧している。これにより、作業装置3の質量が変化することにより生ずるブームシリンダ11の圧力が変化しても、アキュムレータ27の圧力をタンク23に逃がすことにより容易に適合したアキュムレータ27の圧力を得ることができる。

【0067】

次に、第2走行振動抑制装置20Aの作動について説明する。まず、図15、図16、図17を用いて第1ライド弁31Aの作動について説明し、次にホイールローダ1について第2走行振動抑制装置20Aの振動抑制について説明する。

図15において、第1実施例と同様に非作動時には、第1コントローラ57aは比例制御弁56bを低圧にして、第1ライド弁31Aのストロークを零としてチャージ用ポート51fとアキュムレータ用ポート51eとが開口面積A1で接続し、油圧ポンプ21はアキュムレータ27に圧油を蓄圧することができる。

【0068】

作動時には、第1コントローラ57aは、時刻T11から時刻T13まで比例制御弁56bに、図17(a)に示すように制御電流を順次増加して出力している。

比例制御弁56bは第1コントローラ57aの指令を受けて制御室56aとタンク23との接続を閉じると共に、第1ライド弁31Aの制御室56aと制御用ポンプ59とを接続して制御圧を漸次高圧にしている。

【0069】

これにより、第1ライド弁31Aは第1ライド用スプール53Aがばね55aに抗して制御圧により押されて図17(b)に示すようにストロークを増していき、図16、図17(c)に示すように、第1切欠53dの開口部が順次減少することにより、開口面積A1を減じている。

ストロークShの途中のストロークS1、即ち時刻T12では、チャージ用ポート51fとアキュムレータ用ポート51eとの開口面積を零(A0)としている。第1ライド用スプール53Aは、時刻T12以降も当該開口面積を零(A0)に維持している。

【0070】

時刻T12から時刻T13では、第1コントローラ57aは、制御電流を増加させ、第1ライド用スプール53Aがばね55aに抗して制御圧により押されてストロークを増していき、図15の(C)位置となる。

第1ライド用スプール53Aは、ドレン孔53eがアキュムレータ用ポート51eに開口を始めるとともに、図16の二点鎖線および図17(d)に示すように開口面積Ahまで漸次増加する。時刻T14から時刻T15では、ドレン孔53eが漸次減少し、ストロークS2の時刻T15では、再度開口面積が零(A0)となっている。

【0071】

このとき、図17(d)に示すように、時刻T13と時刻T14の間のように、第1ライド用スプール53Aは、ハーフストローク時の開口面積Ahを維持したまま停止し、その後開口面積を減少しても良い。第1ライド用スプール53Aの切換速度は、第1コントローラ57aから比例制御弁56bに出力する制御電流により制御するため、第1実施例と同様に切換速度を設定する自由度が増している。

また、時刻T15から時刻T16では、第1ライド用スプール53Aは、図16、図17(e)、(f)に示すように、アキュムレータ用ポート51eとボトム用ポート51bの開口面積A3、および、ヘッド用ポート51cとタンク用ポート51dの開口面積A4を順次増加している。

【0072】

時刻T15から時刻T17の途中の時刻T16では、開口面積A3および開口面積A4が一定値となり、また、時刻T16から時刻T17までは制御電流が増して、時刻T17では第1コントローラ57aから出力する制御電流が一定値になっている。

これにより、第1ライド弁31Aの第1スプール53Aは、設定された所定量のストロークが得られて、最大時の開口面積A3および開口面積A4が得られるようにしている。

【0073】

走行が終わると、オペレータは必要に応じて図示しないスイッチを時刻T16でOFF操作する。第1コントローラ57aは、時刻T18から時刻T19では、時刻T11から時刻T17までとは逆の指令を出力して、第1実施例と同様に、第2ライド弁31Bによるアキュムレータ27とブームシリンダ11との開口面積を零にするとともに、アキュムレータ27と油圧ポンプ21の開口面積をA1としている。

このとき、開口時の時刻T13から時刻T14の開口面積Ahを維持したまま停止することをなくして迅速に第1ライド弁31Aを元に戻している。

【0074】

次に、第2走行振動抑制装置20Aの作動についてホイールローダ1の運搬作業を用いて説明するが、第1実施例と略同様なため、異なっている走行時について説明する。

走行時には、オペレータが図示しないスイッチをON操作すると、第1コントローラ57aは、ブーム用圧力センサ81より作業装置3が積載している土砂量に応じて生じたプ

ームシリンダ11のボトム室11aの油圧 P_b と、アキュムレータ用圧力センサ82よりアキュムレータ27に蓄圧されているアキュムレータ圧 P_a を受ける。

【0075】

第1コントローラ57aは、ボトム室11aの油圧 P_b とアキュムレータ圧 P_a の値より差を求め、差があるときには比例制御弁56bに制御電流を出力し、第1ライド弁31Aの第1スプール53Aを図16に示すハーフストローク時の設定された所定量のストローク S_h にする。

第1ライド弁31Aは(C)位置となり、図13、14に示す第1スプール53Aがアキュムレータ27とタンク23とをドレン孔53eの開口面積 A_h により接続する。

【0076】

第1コントローラ57aは、ボトム室11aの油圧 P_b とアキュムレータ圧 P_a の差が零になるまでドレン孔53eを開口しておき、差が零になったときに再度比例制御弁56bに制御電流を出力し、第1スプール53Aを最大ストロークさせる。

第1スプール53Aは、(A)位置となり、アキュムレータ27とブームシリンダ11のボトム室11aを開口面積 A_3 、および、タンク23とブームシリンダ11のヘッド室11bを開口面積 A_4 でそれぞれ接続している。

【0077】

第1ライド弁31Aを切り換えた状態で走行すると、路面の起伏、加速、あるいは、減速により車体7が振動し、これに伴って作業装置3を支持しているブーム10が上下方向に回転しようとし、ブーム10を支持しているブームシリンダ11のボトム室11aの油圧に圧力変動が生ずる。

例えば、第1実施例と同様に、タイヤが石に乗りブーム10が突き上げられたときには、車体7が上昇するとともに、ブーム10がその位置に留まろうとしてブームシリンダ11のボトム室11aの油圧が上昇する。

【0078】

この油圧は、ブーム用ボトム配管37aからブーム用弁29の弁本体45を経て隣接している第1ライド弁31A、および、ブーム用ボトム配管37aとブーム用増速配管41から増速用弁本体71を経て隣接している第1ライド弁31Aに入る。

上昇した油圧は、第1ライド弁31Aの(B)位置の開口面積 A_3 を通過してアキュムレータ27に入り、ブームシリンダ11と同圧に蓄圧されていたアキュムレータ27の圧油を上昇することにより吸収される。この状態でタイヤが岩から降りると車体7も降下するが、ブーム10はその位置に留まろうとしてブームシリンダ11のボトム室11aの油圧が低下する。

【0079】

ブームシリンダ11のボトム室11aには、前記のアキュムレータ27に入り上昇して蓄圧されたボトム室11aの圧油がアキュムレータ27よりボトム室11aに供給される。これにより、ブームシリンダ11のボトム室11aにはアキュムレータ27の圧油が補充されて振動が吸収される。

前記と同様に、第1ライド弁31Aから隣接しているブーム用弁29に圧油が供給されるため圧力損失が少なく、瞬間的に多量の圧油が給排できて追従性が良くなり、迅速に振動が吸収される。

なお、上記では、第1ライド弁31Aは、開口面積 A_3 、 A_4 の状態で維持して説明したが、圧力上昇時には開口面積 A_3 をそのままとして大きくして抵抗を少なくして迅速に、また、圧力下降時には開口面積 A_3 を小さくして抵抗を若干大きくしてゆっくりと圧油を給排するようにしても良い。

【実施例3】

【0080】

次に、第3実施例の第3走行振動抑制装置20Bを説明する。図18から図20は第3走行振動抑制装置20Bの一部を示し、図18、図19はスプール部を示す一部断面図で、図18は中立時を、図19はフルストローク時を示し、図20は第2ライドコントローラ

ル弁 31B (以下、第 2 ライド弁 31B という) と制御部の回路図、図 21 は第 2 ライド弁 31B のストロークと開口面積を説明する図、図 22 はタイムチャート図を示す。なお、第 3 走行振動抑制装置 20B は、第 1 走行振動抑制装置 20 に対して、主に、第 2 ライド弁 31B が異なっており、第 1 実施例と同一部品には同一符号を付している。

【0081】

図 20 において、第 3 走行振動抑制装置 20B では、第 2 ライド弁 31B が 3 位置切換弁で形成されるとともに、ブームシリンダ 11 のボトム室 11a の圧力を検出するためにブーム用圧力センサ 81 が、また、車両の情報を検出する車両情報センサ 84 が設けられている。

また、第 2 コントローラ 57b は、ブーム用圧力センサ 81 と車両情報センサ 84 から の信号を受けて比例制御弁 56b に詳細を後述する指令を出力する。

【0082】

第 2 ライド弁 31B は、第 1 実施例であるライド弁 31 の非作動の (A) 位置と作動の (B) 位置の間にアキュムレータ用ポート 51e とボトム用ポート 51b を接続する (D) 位置を追加している。即ち、第 2 ライド弁 31B の (D) 位置では、アキュムレータ 27 とブームシリンダ 11 のボトム室 11a を可変絞り 86 を介して接続されている。

可変絞り 86 は、図 18、図 19 に示すように、第 2 ライド用スプール 53B にアキュムレータ用ポート 51e からボトム用ポート 51b に向けて例えばテーパのスリット溝等 が円周方向に 4 個設けられており、このスリット溝により第 2 ライド用スプール 53B の移動に伴って開口面積を可変にしている。

【0083】

車両情報センサ 84 は、例えば、速度センサ、変速機の速度段、エンジンの回転速度、アクセルペタルのストローク位置等を検出して車両の速度を検出する車速センサ、また、車両の加速および減速を検出する加速度検出センサ等が設けられている。

第 2 コントローラ 57b は、非作動時には、第 1 実施例と同様に比例制御弁 56b を低圧とし、第 2 ライド弁 31B を (A) 位置にして開口面積 A1 とし、油圧ポンプ 21 とアキュムレータ 27 を矢印 Va で接続している。

作動時には、第 2 コントローラ 57b は、車両情報センサ 84 とブーム用圧力センサ 81 の情報を得て比例制御弁 56b を所定圧とし、アキュムレータ 27 とブームシリンダ 11 のボトム室 11a を可変絞り 86 を介して矢印 Vb で接続している。このとき、第 2 コントローラ 57b は比例制御弁 56b に、例えば、車速が速いとき、および／あるいは、積載重量が大きいときには可変絞り 84 の開口面積を小さくして絞りを強くし、反対に車速が遅いとき、および／あるいは、積載重量が小さいときには可変絞り 84 の開口面積を大きくして絞りを弱くするようなモジュレーション制御信号を出力している。

【0084】

第 2 ライド弁 31B の作動について、図 21 のストロークと開口面積、および図 22 のタイムチャートを用いて説明する。

第 2 コントローラ 57b は、図 22 (a) に示すように、時刻 T21 から時刻 T24 ま で制御電流を順次増加して比例制御弁 56b に出力している。比例制御弁 56b は第 2 コントローラ 57b の指令を受けて制御室 56a とタンク 23 との接続を閉じると共に、第 2 ライド弁 31B の制御室 56a と制御用ポンプ 59 とを接続して制御圧を漸次高圧にし ている。

これにより、第 2 ライド弁 31B は第 2 ライド用スプール 53B がばね 55a に抗して 制御圧により押されて図 22 (b) に示すようにストロークを増していき、図 21、図 22 (c) に示すように、ストローク S1、即ち、途中の時刻 T22 以降でチャージ用ポ ート 51f からアキュムレータ用ポート 51e への開口面積を零 (A0) としている。

【0085】

時刻 T22 から時刻 T24 では、第 2 コントローラ 57b は、制御電流を増加させ、第 2 ライド用スプール 53B がばね 55a に抗して制御圧により押されてストロークを増し ていき、第 2 ライド弁 31B を図 20 の (D) 位置にする。

第2ライド弁31Bは、図21、図22(d)、(e)に示すように、アキュムレータ用ポート51eとボトム用ポート51bとの開口面積およびヘッド用ポート51cとタンク用ポート51dの開口面積を漸次増加する。

【0086】

このとき、第2コントローラ57bは、ブーム用圧力センサ81および車両情報センサ84の信号に応じた制御電流を比例制御弁56bに出力し、比例制御弁56bが第2ライド弁31Bにモジュレーション制御圧を送給している。例えば、第2コントローラ57bは、前記のように可変絞り86の開口面積を大きくする場合には、図22(a)に示すように実線(イ)に示すごとく勾配の大きい制御電流を、また可変絞り86の開口面積を小さくする場合には2点鎖線(ロ)に示すごとく勾配の小さい制御電流を出力する。

【0087】

第2ライド用スプール53Bは、時刻T22から時刻T23まで間、図22(a)に示すように制御電流が大きい場合には、図22(b)の実線で示すようにストロークを大きくして、図22(d)に示すようにブームシリンダ11とアキュムレータ27の開口面積A3を実線(ハ)のごとく大きくしている。

また、第2ライド用スプール53Bは、制御電流が小さい場合には、図22(b)の2点鎖線で示すごとくストロークを小さくして、図22(d)の2点鎖線(ニ)に示すようにブームシリンダ11とアキュムレータ27の開口面積A3を小さくしている。

同様に、第2ライド用スプール53Bは、図22(e)に示すようにタンク23とブームシリンダ11の開口面積A4を、制御電流が大きい場合にはストロークを大きくし点線(ホ)のごとく開口面積を大きくし、反対に、制御電流が小さい場合にはストロークを小さくして2点鎖線(ヘ)のごとく開口面積を小さくしている。

【0088】

また、時刻T23を越えると、図22(b)に示すように、一定のストロークとなり、開口面積A3、A4も一定となっている。この開口面積は、ブーム用圧力センサ81および車両情報センサ84の信号に応じて記憶された第2コントローラ57bのモジュレート制御電流により、実線(ハ)と2点鎖線(ニ)の間の適宜の開口面積を選択することができる。

第2コントローラ57bは、時刻T25から時刻T26までは、時刻T21から時刻T24の逆の指令を出力して、第1実施例と同様に、第2ライド弁31Bにより、ブームシリンダ11とアキュムレータ27およびブームシリンダ11とタンク23の開口面積をストロークS1で零とした後に、アキュムレータ27と油圧ポンプ21の開口面積をストロークS0でA1としている。

【0089】

次に、第3走行振動抑制装置20Bの作動についてホイールロード1の運搬作業を用いて説明するが、第1実施例と略同様のため、異なっている走行時について説明する。

走行時には、オペレータが図示しないスイッチをON操作すると、第2コントローラ57bは、ブーム用圧力センサ81より作業装置3が積載している土砂量に応じて生じたブームシリンダ11のボトム室11aの油圧Pbを受ける。

【0090】

第2コントローラ57bは、ボトム室11aの油圧Pbを受け、既に試験等より求めて記憶している油圧Pbに対する可変絞り86の開口面積と、それに対応する第2ライド用スプール53Bのストロークを求め、比例制御弁56bに第2ライド用スプール53Bを必要量だけストロークさせる制御電流を出力する。

比例制御弁56bは、第2コントローラ57bの指令に応じた油圧を第2ライド弁31Bに送給し、例えば、第2ライド弁31Bの第2ライド用スプール53Bを図21のストロークSmに移動させる。第2ライド弁31Bは(D)位置となり、アキュムレータ27とブームシリンダ11のボトム室11aを可変絞り86の開口面積An、および、タンク23とブームシリンダ11のヘッド室11bを可変絞り86の開口面積Arでそれぞれ接続している。これにより、アキュムレータ27とブームシリンダ11のボトム室11aと

は第2ライド弁31Bを介して等しい油圧で接続されている。

【0091】

第2ライド弁31Bを所定の絞り面積 A_n 、 A_r に切り換えた状態で走行すると、第2コントローラ57bは車両情報センサ84により車両の情報を受ける。

第2コントローラ57bは、車両情報センサ84から例えば車速情報を受けると、その記憶装置に記憶している車速情報と開口面積との関係より、可変絞り86の開口面積 A_w を求め、変更を必要とする場合には開口面積 A_w に相当した指令信号を比例制御弁56bに出力する。

【0092】

例えば、第2コントローラ57bは、速度センサ84から車両速度が所定の速度より速いという情報を受けると、アキュムレータ27とブームシリンダ11のボトム室11aとを接続する可変絞り86の開口面積 A_n を更に小さくした開口面積 A_{ws} 、また、車両速度が遅いと開口面積 A_n を大きくする開口面積 A_{wr} に相当する指令を比例制御弁56bに出力する。これにより、第3走行振動抑制装置20Bでは、車速および作業装置3の積載量に適した可変絞り86が得られて油圧振動が吸収される。

この油圧振動は、ブーム用ボトム配管37aからブーム用弁29の弁本体45を経て隣接している第1ライド弁31A、および、ブーム用ボトム配管37aとブーム用増速配管41から隣接している増速用弁本体71を経て第1ライド弁31Aに入り、更に第1ライド弁31Aの可変絞り86を通過してアキュムレータ27に入り、油圧の上昇がアキュムレータ27の蓄圧を上昇することにより油圧振動が吸収される。

【0093】

また、例えば、第2ライド弁31Bは、車体7が上昇するときには、ブーム10がその位置に留まろうとしてブームシリンダ11のボトム室11aの油圧が上昇するのを迅速にアクチュエータ27に送給して吸収し、また、下降するときには、ブーム10を押し上げないようにブームシリンダ11のボトム室11aにアキュムレータ27からゆっくりと送給するように第2コントローラ57bにより制御することができる。

また、第2ライド用スプール53Bの切換速度は、両圧力センサ81、84の信号に応じて第2コントローラ57bから比例制御弁56bに出力する制御電流で、比例制御弁56bにモジュレーション制御圧を生じさせているため、切換速度を設定する自由度が増している。

【実施例4】

【0094】

次に、第4実施例の第4走行振動抑制装置20Cについて説明する。図23は第4走行振動抑制装置20Cの一部を示し、図24はタイムチャート図を示す。なお、第1実施例と同一部品には同一符号を付して説明は省略する。

【0095】

第4走行振動抑制装置20Cでは、第1実施例のライド弁31と比例制御弁56bを、また、第3実施例のブーム用圧力センサ81と車両情報センサ84と第3コントローラ57cを用いると共に、更に可変絞り弁88と第1比例制御弁90を追加して形成している。

可変絞り弁88は、アキュムレータ27とライド弁31との間に配設されると共に、第1比例制御弁90からの制御圧を制御室88aに受けて作動し、アキュムレータ27とブームシリンダ11のボトム室11aとの接続面積を可変にしている。可変絞り弁88は、制御圧を受けたときには(E)位置の可変の絞り状態にあり、制御圧を受けないときには(F)位置の開放状態にある。可変絞り弁88は、(F)位置の開放状態にあるときライド弁31を経てアキュムレータ27と油圧ポンプ21とを接続して抵抗を少なくしてチャージ可能を容易にしている。

【0096】

第1比例制御弁90は、図24(d)に示すように、第3コントローラ57cから点線で示す最大電流、実線で示す零の電流、あるいはその間の電流よりなる制御電流のいずれ

かを受けている。第1比例制御弁90は、最大制御電流を受けたときに作動して制御圧を低圧とし可変絞り弁88の制御室88aとタンク23とを接続し、図24(e)に示すように可変絞り弁88のストロークを零として可変絞り弁88を(F)位置としている。

また、第1比例制御弁90は、制御電流を受けないとき(零電流のとき)に非作動となり、制御用ポンプ59の圧油を最大制御圧として可変絞り弁88の制御室88aに送給し、可変絞り弁88を最大ストロークさせて可変絞り弁88を(E)位置としている。また、第1比例制御弁90は、第3コントローラ57cから前記最大と零の間の制御電流を受けて、所定の制御圧として可変絞り弁88の制御室88aに圧油を送給し、図24(e)に示すように可変絞り弁88のストロークを一点鎖線で示す所定のストロークとして可変絞り弁88を可変の(E)位置と(F)位置の間の可変絞り位置としている。

【0097】

第4走行振動抑制装置20Cに用いるライド弁31および可変絞り弁88の作動について、図21のストロークと開口面積、図23の回路図、および、図24のタイムチャートを用いて説明する。第3コントローラ57cは、時刻T31から時刻T34まで比例制御弁56bに、図24(a)に示すように制御電流を順次増加して出力している。比例制御弁56bは第3コントローラ57cの指令を受けて制御室56aとタンク23との接続を閉じるとともに、ライド弁31の制御室56aと制御用ポンプ59とを接続して制御圧を漸次高圧にしている。

これにより、ライド弁31はライド用スプール53がばね55aに抗して制御圧により押されて図24(b)に示すようにストロークを増していき、図21、図24(c)に示すように、ストロークS1、即ち、途中の時刻T32でチャージ用ポート51fとアキュムレータ用ポート51eとの開口面積を零(A0)とし、その時刻T32以降も零を維持している。

【0098】

また、第3コントローラ57cは、時刻T31から時刻T32では、第1比例制御弁90に図24(d)の点線に示すように最大制御電流を出力して、第1比例制御弁90と制御ポンプ59を接続して制御圧を可変絞り弁88に送給する。これにより、可変絞り弁88は、図24(e)の点線で示すストロークを行って(E)位置となり最大絞りの状態にある。

または、第3コントローラ57cは、第1比例制御弁90に実線に示すように制御電流を出力せずに、第1比例制御弁90の制御室88aをタンク23に接続したままとして低圧としている。これにより、可変絞り弁88は、図24(e)の実線で示すストロークを行って(F)位置となり、そのままの位置に留まって開放状態にある。

【0099】

時刻T32から時刻T34では、第3コントローラ57cは、ブーム用圧力センサ81および/あるいは車両情報センサ84からの信号を受けて、その記憶装置に記憶している両センサと開口面積との関係より、第1比例制御弁90に点線で示す最大制御電流、実線で示す零の電流、あるいは、その間にある一点鎖線の電流(ト)を制御電流として出力する。

時刻T34以降では、第3コントローラ57cは、車両情報センサ84からの信号を受けて、その記憶装置に記憶している車両情報センサ84と開口面積との関係より、第1比例制御弁90に点線で示す最大制御電流、実線で示す零の電流、あるいはその間の制御電流を維持するか、あるいは、変更した制御電流を出力して可変絞り弁88の絞りを変更している。

【0100】

これにより、時刻T33から時刻T36では、アキュムレータ27とブームシリンダ11のボトム室11aとを接続する開口面積は、ライド用スプール53と可変絞り弁88の絞りを介して接続されており、例えば、図21、図24(f)に示すように、最大ストロークして実線(チ)、点線(リ)、あるいは、一点鎖線(ヌ)で示す開口面積A3にしている。

また、時刻T33から時刻T36では、タンク23とブームシリンダ11のボトム室11aを接続する開口面積は、ライド用スプール53を介して接続されており、例えば、図24(f)の実線(ル)で示すように、一定の開口面積A4にしており、タンク23とブームシリンダ11との油の給排を増して真空の発生を防止している。

【0101】

上記において、第3コントローラ57cは、例えば、ブーム用圧力センサ81および/あるいは車両情報センサ84から積載重量が大きいとき、および/あるいは、車速が早いときに大きな制御電流を第1比例制御弁90に出力して大きい制御圧を発生させて可変絞り弁88の開口面積を小さくして絞りを強くしている。

また、反対に積載重量が小さいとき、および/あるいは、車速が遅いときに小さい制御電流を第1比例制御弁90に出力して小さい制御圧を発生させて可変絞り弁88の開口面積を大きくして絞りを弱くしている。

第3コントローラ57cは、時刻T35から時刻T39までは、時刻T31から時刻T34の逆の指令を出力して、第1実施例と同様に、ライド弁31により、ブームシリンダ11とアクキュムレータ27およびブームシリンダ11とタンク23の開口面積をストロークS1で零とした後に、アクキュムレータ27と油圧ポンプ21の開口面積をストロークS0でA1としている。

【0102】

次に、第4走行振動抑制装置20Cの作動についてホイールローダ1の運搬作業を用いて説明するが、第3実施例と略同様なため、異なっている走行時について説明する。

走行時には、オペレータが図示しないスイッチをON操作すると、第3コントローラ57cは、比例制御弁56bに指令を出力し、ライド弁31をフルストロークさせて(A)位置にする。また、第3コントローラ57cは、ブーム用圧力センサ81よりボトム室11aの油圧Pbを受け、既に試験等より求めて記憶している油圧Pbに対する可変絞り弁88の開口面積と、それに対応する第1比例制御弁90の制御圧を生ずる制御電流を求めるとともに、第1比例制御弁90に制御電流を出力する。

制御電流を受けた第1比例制御弁90は可変絞り弁88に制御圧を送給して所定の開口面積にし、アクキュムレータ27とブームシリンダ11のボトム室11aとを絞りを介して接続する。

【0103】

例えば、アクキュムレータ27とブームシリンダ11のボトム室11aとが可変絞り弁88の開口面積Anで、また、タンク23とブームシリンダ11のヘッド室11bとが図24(g)に示すライド弁31の開口面積A4で、それぞれ接続する。これにより、アクキュムレータ27とブームシリンダ11のボトム室11aとは、ライド弁31と可変絞り弁88の開口面積Anを介して接続されて等しい油圧になっている。

【0104】

次に、ライド弁31を(A)位置にすると共に、可変絞り弁88を所定の絞りの開口面積Anにした切り換え状態でホイールローダ1が走行すると、第3コントローラ57cは車両情報センサ84より、例えば車速の情報を受ける。第3コントローラ57cは、車両情報センサ84から車速情報を受けると、その記憶装置に記憶している車速情報と開口面積との関係より、必要に応じて第1比例制御弁90に制御電流を出力して可変絞り弁88の絞りを変更する。

【0105】

例えば、第3コントローラ57cは、車両情報センサ84から車両速度が速いという情報を受けると、アクキュムレータ27とブームシリンダ11のボトム室11aとを接続する可変絞り弁88の開口面積Anの絞りを更に小さく、また、車両速度が遅いと開口面積Anを大きくするような指令を第1比例制御弁90に出力する。第1比例制御弁90は、第3コントローラ57cから指令を受けて、制御圧を大きく、あるいは、小さくして可変絞り弁88に制御圧を送給して可変絞り弁88を車両情報センサ84からの信号に合わせた開口面積とする。

これにより、第4走行振動抑制装置20Cでは、ホイールローダ1が走行して生じた油圧振動は、ブーム用圧力センサ81および／あるいは車両情報センサ84からの情報に適合した開口面積を通してアクチュエータ27に吸収される。

【0106】

上記実施例において、アキュムレータ27とブームシリンダ11のボトム室11aとを接続する例で説明したが、アキュムレータ27とブームシリンダ11のヘッド室11bとを接続しても良い。

また、ライドコントロール弁31は、説明を容易化するため2位置切換弁あるいは3位置切換弁等を使用して説明したが、連続して変化するサーボ弁を用いても良い。

また、方向制御弁24は、ライド弁31を真中として両側にブーム用弁29とブーム増速弁33を配設したが、これに囚われることなく、ブーム用弁29を真中として両側にライド弁31とブーム増速弁33を配設しても良い。

【0107】

また、アキュムレータ27とブームシリンダ11の開口面積の変化は直線で示したが、2次放物線等の曲線にしても良い。

また、上記において、方向制御弁は、ブーム用弁29と、バケット用弁30の2個を用いて、ポンプ側を第1方向制御弁のブーム用弁29とし、次に隣接するバケット用弁30として説明したが、これに囚われることなく、例えば、方向制御弁を3個以上とし、ポンプ側をバケット用弁30とし、残りの内の1個を第1方向制御弁のブーム用弁29としても良い。

また、走行振動抑制装置は、第1実施例から第4実施例を適宜組み合わせ構成してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0108】

【図1】本発明に係る走行振動抑制装置を用いたホイールローダの側面概略図である。

【図2】本発明に係る走行振動抑制装置の構成図である。

【図3】本発明に係る走行振動抑制装置の油圧回路である。（実施例1）

【図4】本発明に係るブーム用方向制御弁（第1方向制御弁）の断面図である。（実施例1）

【図5】本発明に係るライドコントロール弁の中立時の断面図である。（実施例1）

【図6】本発明に係るライドコントロール弁と制御部の回路図である。（実施例1）

【図7】本発明に係るライドコントロール弁のフルストローク時の断面図である。（実施例1）

【図8】本発明に係る方向制御弁の平面断面図である。（実施例1）

【図9】本発明に係るブーム増速弁の側面断面図である。（実施例1）

【図10】本発明に係るライドコントロール弁のストロークと開口面積を説明する図である。（実施例1）

【図11】本発明に係るライドコントロール弁のタイムチャート図である。（実施例1）

【図12】本発明に係る第1ライドコントロール弁の中立時の側面断面図である。（実施例2）

【図13】本発明に係る第1ライドコントロール弁のハーフストローク時の側面断面図である。（実施例2）

【図14】本発明に係る本発明に係る第1ライドコントロール弁のフルストローク時の側面断面図である。（実施例2）

【図15】本発明に係る第1ライドコントロール弁と制御部の回路図である。（実施例2）

【図16】本発明に係る第1ライドコントロール弁のストロークと開口面積を説明する図である。（実施例2）

【図 17】本発明に係る第 1 ライドコントロール弁のタイムチャート図である。(実施例 2)

【図 18】本発明に係る第 2 ライドコントロール弁の中立時の側面断面図である。(実施例 3)

【図 19】本発明に係る第 2 ライドコントロール弁のフルストローク時の側面断面図である。(実施例 3)

【図 20】本発明に係る第 2 ライドコントロール弁と制御部の回路図である。(実施例 3)

【図 21】本発明に係る第 2 ライドコントロール弁のストロークと開口面積を説明する図である。(実施例 3)

【図 22】本発明に係る第 2 ライドコントロール弁のタイムチャート図である。(実施例 3)

【図 23】本発明に係る第 3 ライドコントロール弁と制御部の回路図である。(実施例 4)

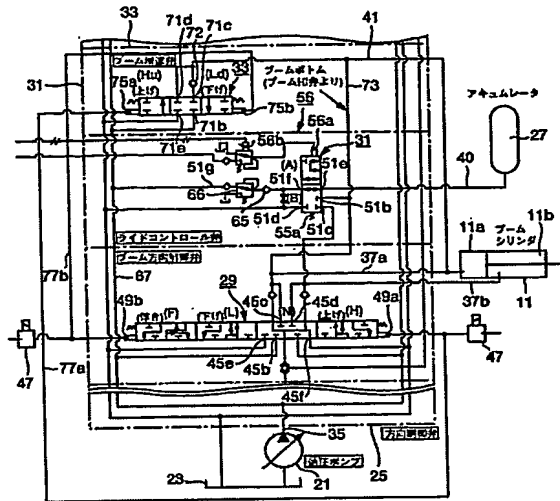
【図 24】本発明に係る第 3 ライドコントロール弁のタイムチャート図である。(実施例 4)

【符号の説明】

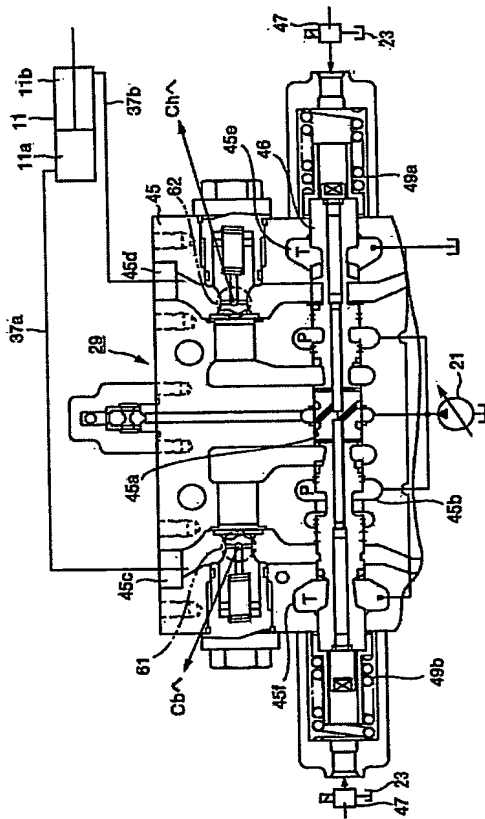
【0109】

1…ホイールローダ、2…車両本体、3…作業装置、10…ブーム、11…ブームシリンダ(第 1 アクチュエータ)、13…バケット、15…バケットシリンダ、20, 20A, 20B, 20C…走行振動抑制装置、21…油圧ポンプ、23…タンク、25…方向制御弁、27…アキュムレータ、29…ブーム用方向制御弁(第 1 方向制御弁)、30…バケット用方向制御弁、31, 31A, 31B…ライドコントロール弁、33…ブーム増速弁、56…ライド弁用制御部、56a…制御室、56b…比例制御弁、57, 57a, 57b, 57c…コントローラ、61…供給油用油路、62…戻り用油路、63…タンク用油路、67…ポンプ用油路、73…増速用油路、81…ブーム用圧力センサ、82…アキュムレータ用圧力センサ、84…車両情報センサ、86…可変絞り、88…可変絞り弁、90…第 1 比例制御弁、Wa, Wb…合わせ面。

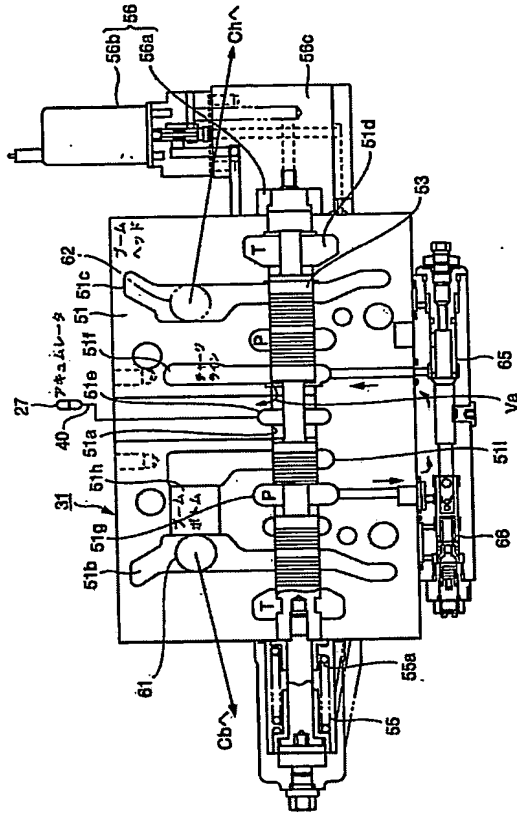
【図 3】



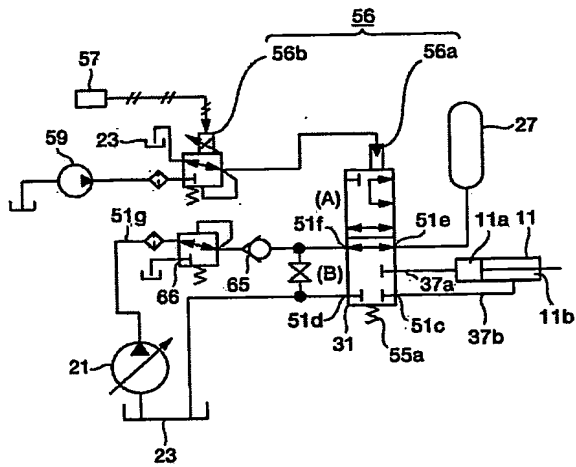
【図 4】



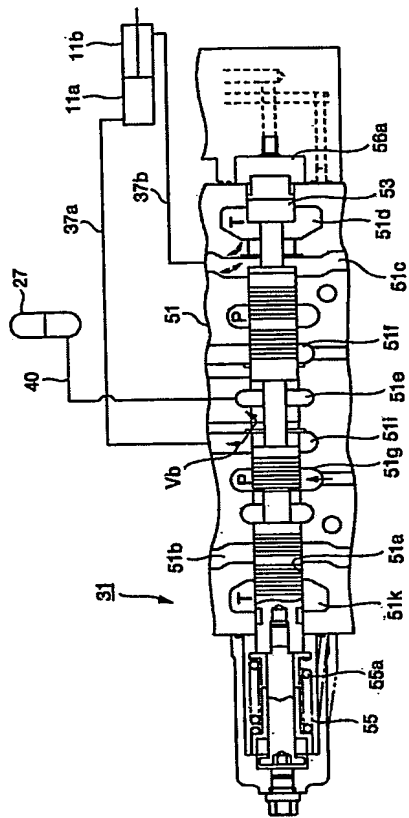
【図 5】



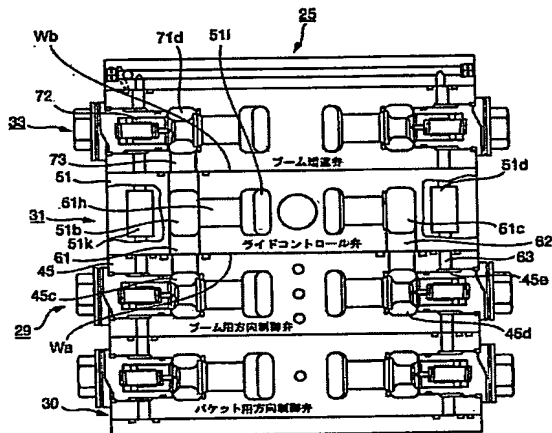
【図 6】



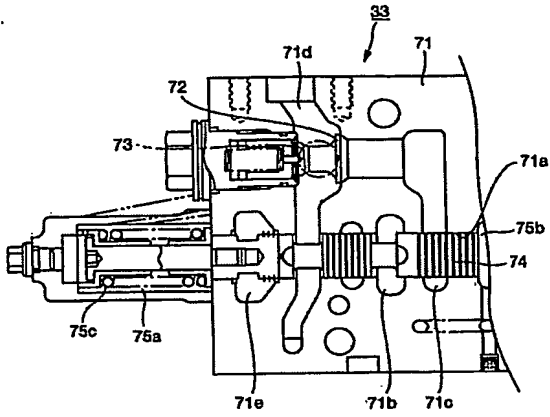
【図 7】



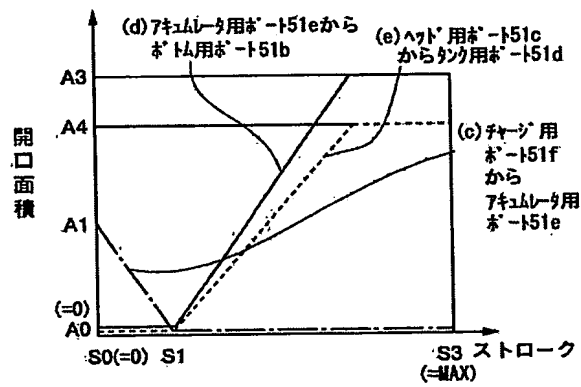
【図 8】



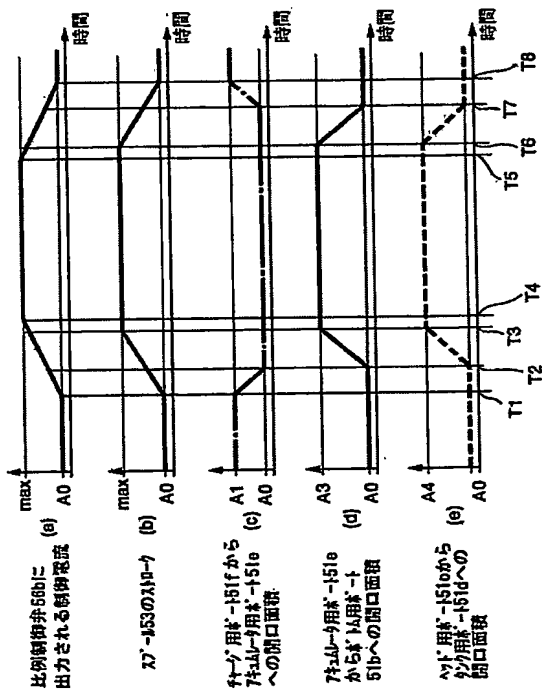
【図 9】



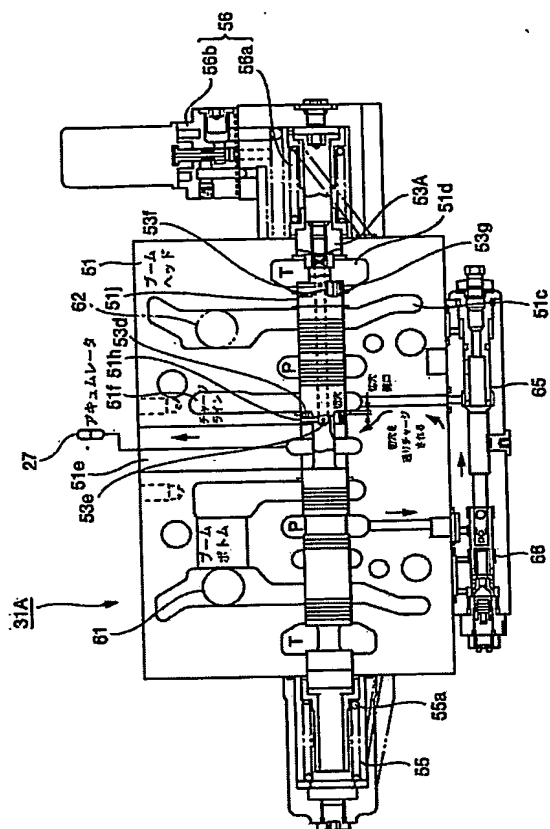
【図 10】



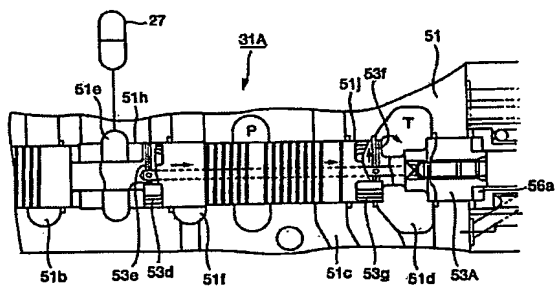
【図 11】



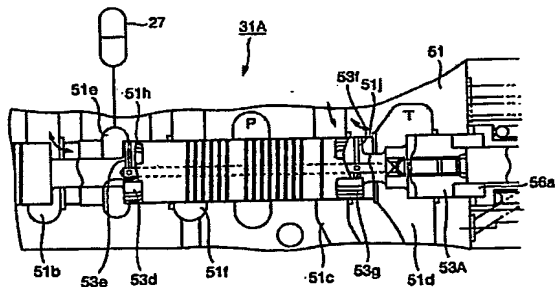
【図 12】



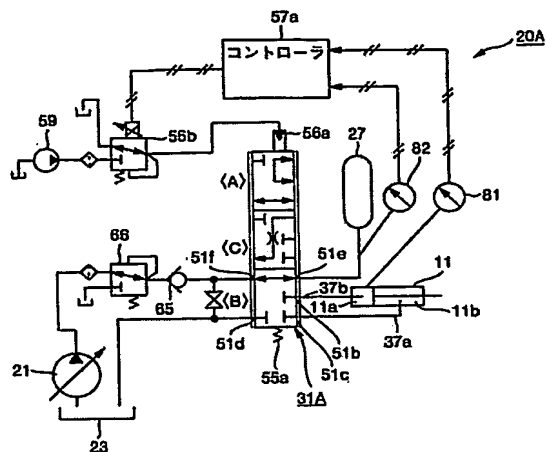
【図 13】



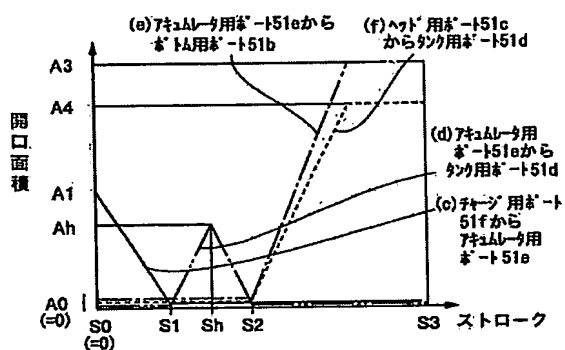
【図 14】



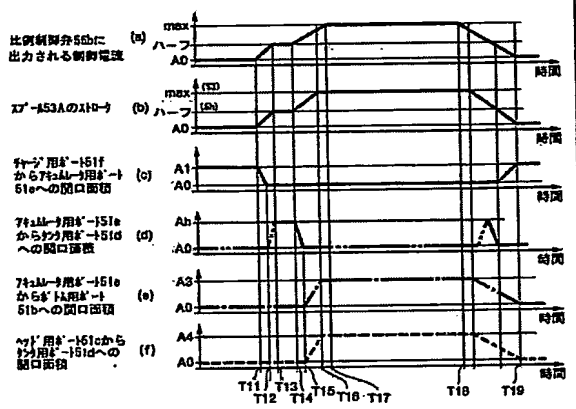
【図 15】



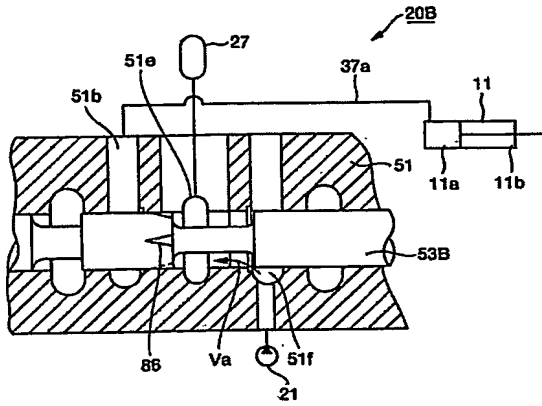
【図 16】



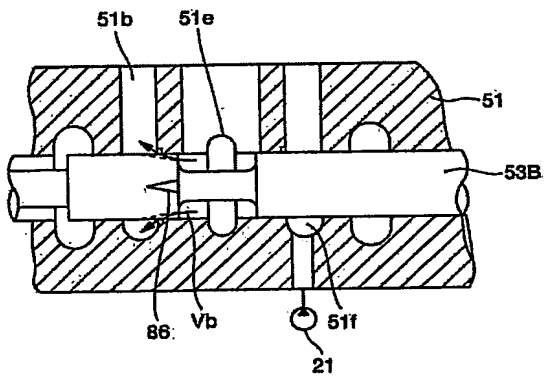
【図 17】



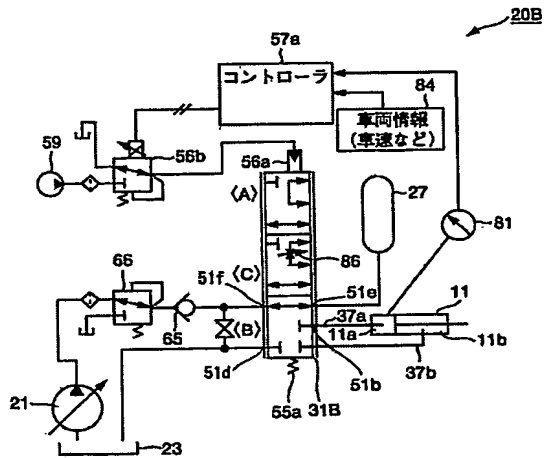
【図 18】



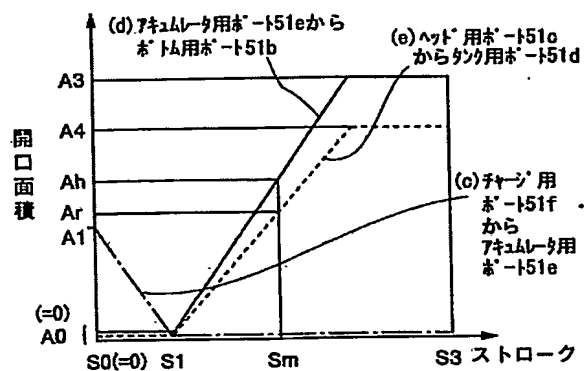
【図 19】



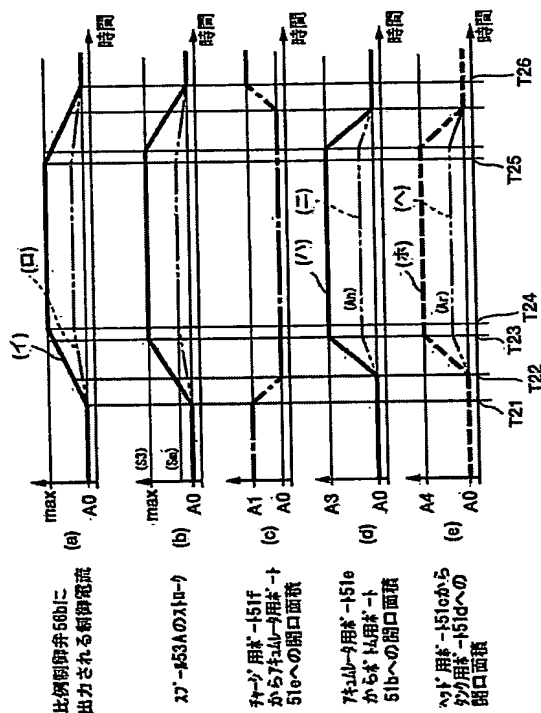
【図 20】



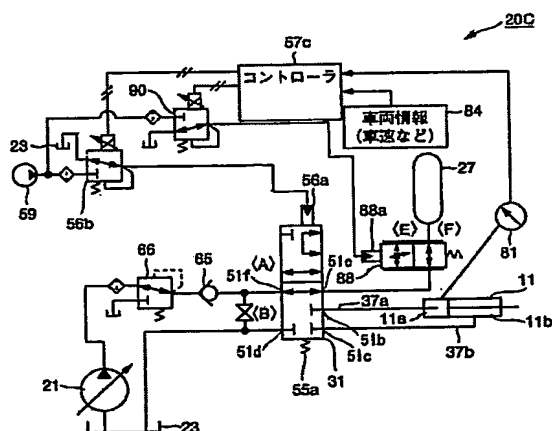
【図 2 1】



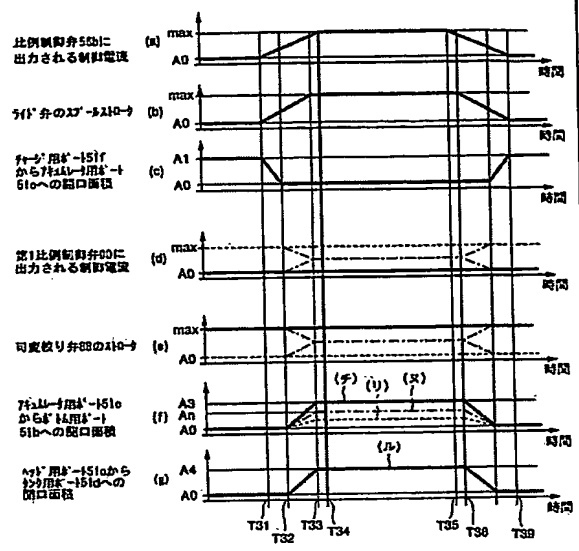
【圖 2 2】



【圖 2 3】



【図 24】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 振動するアクチュエータ用の方向制御弁に接してアキュムレータとアクチュエータとを接続するライドコントロール弁を設け、そのライドコントロール弁を比例制御弁により制御し、簡単な構成で、応答性良く、振動を抑制する走行振動抑制装置を提供する。

【解決手段】 作業車両の走行振動抑制装置は、油圧ポンプと、アクチュエータと、アキュムレータと、方向制御弁とを備えている。方向制御弁は複数のスタック弁により構成され、その1つがアクチュエータのボトム室およびヘッド室に接続される第1方向制御弁と、第1方向制御弁に隣接するとともに合わせ面に互いに連通する油路を有し、かつ、アクチュエータのボトム室あるいはヘッド室のいずれかに接続するアキュムレータ、および、当該アキュムレータに連結する反対側のヘッド室あるいはヘッド室とタンクを連通あるいは遮断するライドコントロール弁とを備えている。

【選択図】 図3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 3 5 1 4 4 9
受付番号	5 0 3 0 1 6 8 9 0 5 5
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 5 年 1 0 月 1 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年10月10日

特願 2 0 0 3 - 3 5 1 4 4 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 2 3 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区赤坂二丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社小松製作所